COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 16 SEPTEMBRE 1878.

PRÉSIDENCE DE M. FIZEAU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Th. du Moncel** fait hommage à l'Académie d'un volume qu'il vient de publier, sous le titre : « Le téléphone, le microphone et le phonographe. »

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE. — *Sur la cause intime des mouvements périodiques des fleurs et des feuilles, et de l'héliotropisme.* Note de M. **P. Bert.**

(Renvoi à la Section de Médecine et Chirurgie.)

« On sait que les mouvements si souvent décrits sous le nom de *sommeil* et de *réveil* des feuilles ou des fleurs ont leur lieu dans un point spécial situé à la base de l'organe, et qu'on appelle d'ordinaire le *renflement moteur*. On sait de plus qu'ils ont pour mécanisme des modifications dans l'énergie avec laquelle ce renflement soutient l'organe mobile, énergie qui augmente pendant la période nocturne et diminue pendant la période diurne.

» Mes recherches sur les mouvements de la sensitive ont en outre montré que rien n'est plus facile à expliquer que ces faits, si l'on suppose qu'alternativement il se forme ou s'emmagasine dans le renflement moteur,

pour s'y détruire ou en disparaître ensuite, une matière douée d'un grand pouvoir endosmotique; de telle sorte que, s'y trouvant en très-grande quantité vers la fin du jour, elle y attire de l'eau qui porte au maximum nocturne l'énergie du ressort en tension, tandis que sa diminution graduelle laisse pendant le jour la pesanteur ou d'autres forces reprendre leurs droits. Cette matière, disais-je, se forme sous l'influence des rayons jaune rouge du spectre solaire, et se détruit à l'obscurité ou par l'action de la région bleu violet; son emmagasinement, sa formation ou son action hydratante, ont pour conséquence l'abaissement de la température du renflement moteur qui, je l'ai montré par l'emploi d'aiguilles thermo-électriques, est constamment plus froid, malgré ses faibles dimensions, que l'air ambiant et que le point de la tige le plus immédiatement voisin.

» J'ai cru pendant longtemps qu'il ne serait guère possible, vu le volume si exigu des renflements moteurs, de pousser plus loin l'analyse et de chercher la nature de la substance endosmotique aux quantités périodiquement variables. La chose n'était cependant pas aussi difficile que je me le figurais.

» Ayant eu l'idée, sur des feuilles de sensitive dont les folioles étaient mortes, de broyer séparément des poids égaux de tige, de pétiole et de renflement moteur, je constatai que le liquide extrait de ce dernier organe réduisait énergiquement les liqueurs cupro-potassiques, tandis que les autres liquides n'agissaient nullement sur elles. L'emploi successif des sels de plomb et de soude me montra que cette réduction était due pour la plus grande part, sinon pour la totalité, à la glycose. En examinant alors les feuilles bien vivantes, je reconnus que, si les pétioles contiennent des traces évidentes de glycose, les renflements sont considérablement plus chargés de cette matière osmotique.

» De là vient que, si l'on écrase dans une même quantité d'eau un même poids de renflements moteurs et de pétioles, et que l'on place les deux liquides de chaque côté de la membrane d'un petit endosmomètre différentiel, on voit que celui des renflements attire l'autre avec force.

» Je ne puis m'empêcher de voir dans cette glycose la raison fondamentale du mouvement périodique des végétaux. On sait que cette substance se forme sous l'action de la lumière solaire, et qu'elle se détruit dans l'obscurité prolongée. On sait également qu'elle émigre pour s'emmagasiner parfois en divers points de l'organisme végétal. Le renflement moteur est un de ces points, et il est bien évident, quoique les analyses comparatives présentent de singulières difficultés, que sa quantité doit y varier aux divers moments de la végétation diurne.

» Préparée pendant le jour par les folioles que frappe le soleil, la glycose doit s'accumuler vers le soir dans le renflement moteur et là attirer progressivement l'eau de la tige, d'où augmentation graduelle de la tension du ressort moteur, par une sorte d'érection due à une action chimique. Cette augmentation, chez la sensitive, commence, comme je l'ai montré à l'encontre des descriptions classiques, une ou deux heures avant la nuit, pour atteindre son maximum un peu après minuit. Alors arrive une détente qui, assez rapide jusqu'au moment où le soleil apparaît, se ralentit tout en se manifestant jusqu'au soir. C'est que la glycose cessant de se former pendant la nuit et se détruisant par les actes nutritifs, la tension due à l'hydratation s'en va avec elle, rapidement d'abord, puis plus lentement quand, en présence de la lumière, il commence à se reformer de la glycose nouvelle.

» Mais ne reviendrait-il pas une part considérable dans ces phénomènes à l'évaporation qui, à son maximum pendant la journée, se réduit considérablement la nuit? Et ici se place une observation qui me paraît présenter quelque intérêt.

» Je ne crois pas que la formule générale du mouvement nocturne des végétaux ait été donnée. Elle est cependant fort simple, et la voici : au moment où la lumière disparaît, les feuilles et les fleurs se disposent de manière à réduire au minimum leurs surfaces d'évaporation. Si nous considérons la sensitive, nous voyons ses folioles étalées horizontalement se redresser suivant un plan vertical ; nous voyons leurs surfaces supérieures s'accoler deux à deux, les pétioles secondaires se rapprocher au contact, les pétioles primaires se redresser le long de la tige sous l'abri les uns des autres : tous actes tendant à diminuer l'évaporation. Il y a plus ; le mouvement provoqué, qui copie le mouvement nocturne, est lui-même une protection contre l'évaporation produite par le vent, le seul agent qui, dans la nature, ébranle fréquemment la plante.

» On pourrait donc penser que les variations de l'évaporation jouent un rôle important dans le mouvement végétal. J'ai pu m'assurer, au contraire, que ce rôle est très-restreint, par diverses expériences, dont la plus simple consiste à submerger complétement une sensitive. Pendant une huitaine de jours, les mouvements spontanés continuent ; seulement, l'état nocturne débute environ une heure plus tôt et finit une heure plus tard que dans les conditions naturelles. Ces deux à trois heures représentent donc tout ce qui revenait à l'action de l'évaporation, dont la suppression, par la submersion, facilite l'arrivée, puis le maintien de l'eau dans le renflement. La plus grande part du phénomène est donc due à l'emmagasi-

nement, puis à la destruction de la glycose endosmotique dont l'hydratation produit l'énergie du ressort moteur.

» Or cette destruction est opérée non-seulement pendant la période nocturne par le fait des actes nutritifs, mais aussi pendant le jour même, sous l'influence directe des rayons lumineux, et en voici la preuve. Si, sur la partie la plus éclairée du renflement moteur d'un pétiole primaire de sensitive, on place une goutte d'encre, on voit presque immédiatement la feuille s'incliner dans un sens qui indique que la partie sous-jacente du renflement a augmenté d'énergie. Une goutte d'encre rouge ne produit aucun effet; mais si on lui ajoute un morceau d'encre de Chine, on voit, au fur et à mesure de la dissolution, s'opérer le mouvement du pétiole.

» L'étude du mouvement périodique nous conduit donc à celle de l'héliotropisme, qui s'explique fort aisément par l'action sur la glycose, ou tout au moins sur son hydratation, des rayons très-réfringents du spectre solaire. Leur influence diminuant la tension du côté du renflement moteur qu'ils frappent, le côté opposé augmente relativement d'énergie, d'où un certain mouvement. Le soleil tournant alors, la feuille le suit, toujours en vertu de la diminution de tension dans la région éclairée. Il est évident que ce que je dis des feuilles s'applique également aux tiges.

» Ainsi, les mouvements périodiques et l'héliotropisme reconnaissent, pour cause intime, des variations dans la quantité de glycose que contient le lieu du mouvement, par suite dans son état d'hydratation et son degré consécutif de tension. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Sur un nouveau transmetteur téléphonique.* Note de M. P. DUMONT. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Desains, du Moncel.)

« ..... Ce système, qui m'a donné des résultats supérieurs à ceux des appareils du même genre que j'ai pu expérimenter, est une combinaison du téléphone à ficelle et du microphone électrique à charbon.

» Une membrane de parchemin, de 12 centimètres de diamètre, est tendue sur un châssis vertical. Au centre, est fixé un fil retenu d'un côté par un nœud, et qui, prenant d'abord, de l'autre côté, une direction horizontale, s'engage sur une petite poulie et supporte, à son extrémité

inférieure, un petit cône de laiton suspendu par un crochet fixé au centre de sa base. Cette pièce, relativement assez lourde (20 grammes), plonge par sa pointe, à une profondeur de 1 millimètre environ, dans un dé métallique plein de poussière de charbon de cornue, et fixé sur la planchette horizontale qui, formant le pied de l'appareil, supporte la tige du châssis muni du diaphragme.

» Un des pôles de la pile (quatre éléments Leclanché) est en communication avec le cône métallique; l'autre pôle communique avec le dé métallique contenant la poussière de graphite.

» Les moindres vibrations imprimées à la membrane par les ondes sonores suffisent pour modifier, par l'intermédiaire de la poulie, la pression du cône dans la poussière de charbon, et déterminer ainsi des variations dans l'intensité du courant, accusées par la reproduction très-nette de tous les sons dans un récepteur ordinaire de Bell, par exemple. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Observations sur un procédé proposé pour opérer l'analyse du lait.* Note de M. E. MARCHAND. (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Boussingault, Peligot, P. Thenard, Bussy.)

« A l'occasion de la Note présentée à l'Académie le 12 août dernier, par M. Adam, je demande la permission de revendiquer l'honneur d'avoir été le premier à déterminer la façon dont le lait se comporte quand on le mélange avec de l'alcool et de l'éther en présence d'une très-petite quantité de soude caustique.

» C'est dans un Mémoire présenté à l'Académie de Médecine en 1854 que, m'appuyant sur les faits que je venais d'observer, j'ai fait connaître ma *nouvelle méthode de dosage du beurre dans le lait,* au moyen de l'instrument que j'ai désigné sous le nom de *lacto-butyromètre*. Les indications fournies par cet instrument ayant été reconnues exactes par les chimistes, et notamment par MM. Poggiale et Soubeiran, son usage s'est répandu bien vite, et on l'emploie maintenant dans un certain nombre d'hôpitaux militaires de la France, dans les hôpitaux civils de Paris, et dans les laboratoires où l'on s'occupe de la vérification du lait, non-seulement dans notre pays, mais encore à l'étranger.

» Pour opérer une détermination, on mélange 10 centimètres cubes

du lait à essayer avec une ou deux gouttes de soude caustique liquide (¹), 10 centimètres cubes d'éther à 62 degrés, et 10 centimètres cubes d'alcool à 86 degrés (²). Bientôt la colonne liquide se recouvre d'une couche oléagineuse, dont le volume est en relation directe et constante avec la richesse du lait en beurre. On détermine celle-ci à l'aide d'une formule fort simple, sans qu'il soit nécessaire de recourir à une évaporation préparatoire, ni à l'emploi de la balance. L'expérience bien conduite peut être accomplie en dix minutes (³).

» La méthode proposée par M. Adam n'est donc qu'une variante de celle que j'ai imaginée il y a vingt-quatre ans. Il me sera peut-être permis de faire remarquer que cette méthode, en se modifiant entre ses mains, a perdu sa simplicité sans gagner en exactitude. En outre, le mode de dosage du beurre proposé par M. Adam ne peut être mis en pratique lorsque l'on opère la vérification du lait au moment même où l'on introduit ce liquide dans les villes, pour le livrer à la consommation publique.... »

M. **Rouault** soumet au jugement de l'Académie un atlas contenant la reproduction d'un grand nombre d'éponges fossiles, recueillies dans les terrains siluriens de la Bretagne.

(Commissaires : MM. Milne-Edwards, P. Gervais, Daubrée.)

M. A. **Blanc** adresse la description et le dessin d'un « transvaseur à gaz », destiné à éviter les déperditions dans le transvasement des gaz sur le mercure.

(Renvoi à l'examen de M. Desains.)

M. E. **Fortier**, M. **Capbladoux** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

(¹) Une ou deux gouttes, selon que le lait renferme plus ou moins d'acide; une goutte seulement lorsqu'il est neutre ou très-peu acide.

(²) M. Adam propose l'emploi de l'alcool à 75 degrés. Avant lui, un chimiste allemand, M. le Dʳ Tollens, professeur à l'Université de Göttingue, a conseillé de se servir d'alcool à 92 degrés. Je persiste à donner la préférence à l'alcool à 86 degrés.

(³) Voir l'*Instruction sur l'emploi du lacto-butyromètre*. Paris, Alvergniat frères, 10, rue de la Sorbonne.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** adresse, pour la bibliothèque de l'Institut, un exemplaire de la grande carte lunaire publiée par M. *Schmidt*, directeur de l'Observatoire d'Athènes, avec texte explicatif.

M. le Ministre adresse, en outre, trois autres exemplaires de la même carte, destinés aux observatoires des départements, et dont la répartition devra être faite par l'Académie.

(Renvoi à la Section d'Astronomie.)

ASTRONOMIE. — *Planète intra-mercurielle vue aux États-Unis* [1], *pendant l'éclipse totale du Soleil du* 29 *juillet* 1878; par M. **Swift**.

M. Mouchez donne lecture d'une lettre que lui adresse M. Swift, dans laquelle cet astronome dit avoir observé simultanément, dans le champ de sa lunette, deux astres, dont l'un était θ de l'Écrevisse et l'autre un astre de 5e grandeur, qui était certainement une nouvelle planète. Il n'a pu déterminer leur position que par estime et il suppose que l'astre nouveau était dans la position suivante :

$$\text{Æ} = \quad 8^h 26^m 40^s,$$
$$D = +18^\circ 30' 35'',$$

position très-approchée de l'astre vu et déterminé par M. Watson.

ASTRONOMIE. — *Sur les observations du passage de Mercure du* 6 *mai* 1878, *faites à l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro, à l'aide de la nouvelle méthode de M.* Emm. Liais. Note de M. L. **Cruls**, transmise par Sa Majesté Don Pedro, Associé de l'Académie. (Extrait.)

« Dans la matinée du 6 mai, de gros nuages, dont quelques-uns donnaient des ondées, dérobaient à chaque instant la vue du Soleil et faisaient craindre que le phénomène ne pût être observé. Néanmoins, S. M. l'Empereur du Brésil, qui s'intéresse spécialement aux travaux astronomiques,

[1] Denwer, longitude $1^h 51^m 48^s,75$ O. de Washington; latitude $39^\circ 44' 21''$.

n'a pas reculé devant la difficulté de monter la colline du Castello pour assister à nos observations. Le ciel s'étant découvert au moment de l'entrée de la planète sur le disque, Sa Majesté a pu observer les contacts sur une grande projection où nous observions nous-mêmes, et qui était fournie par l'équatorial portant le bel objectif de $0^m,25$ de MM. Henry. L'amplification était produite par un excellent système de verres achromatiques biconcaves, adapté pour la circonstance et interposé avant le foyer. Cet appareil fournissait une projection dont l'achromatisme et la netteté des bords étaient très-supérieurs à ce que l'on obtient avec les oculaires ordinaires, et sur laquelle on voyait, non-seulement les facules, mais encore tous les détails les plus fins du pointillé de la photosphère.

» Les contacts se sont produits sur la belle image solaire avec une grande netteté et les instants en ont pu être déterminés sans la moindre hésitation, ayant été aperçus et notés simultanément par S. M. l'Empereur et tous les observateurs présents. En d'autres termes plus précis, chacun de ces contacts a été vu entre les deux mêmes battements successifs de seconde frappés par la pendule sidérale de l'instrument. Les heures de cette pendule donnent, après réduction en temps moyen de l'observatoire, pour les instants de ces contacts :

	h m s
Premier contact externe à....	0.21.14,76
» » interne à............	0.24. 3,37

» Les fractions ici données résultent de la transformation du temps sidéral en temps moyen, et des corrections de l'état de la pendule, qui a pu être déterminé le même jour où plusieurs passages méridiens (et même celui du Soleil pour fixer son R) ont été, malgré les nuages, obtenus dans les éclaircies.

» ... Le mode d'observation par projection a été préféré. Le directeur de l'Observatoire a fait essayer une méthode imaginée par lui, pour la détermination précise des différences de R et de D des centres des deux astres pendant la durée du passage. L'essai de ce mode d'observation a été fait conjointement par M. P. Reis et par moi, et je dois ajouter que, grâce à la perfection de cette méthode, la précision des résultats obtenus a dépassé notre attente et a fourni des coordonnées relatives des centres des deux astres, qui pourront être utilisées dans la discussion générale des passages, quoique leur nombre ait été considérablement limité par les circonstances atmosphériques et réduit à deux groupes moins nombreux que nous ne

l'eussions désiré. Ils ont servi à fixer les deux positions suivantes, corrigées de parallaxes (en admettant 8″,76 pour la valeur moyenne de la parallaxe solaire) :

Temps moyen de Rio.		Arc.	Temps.	
h m s				
2.34. 1,43	R ☿ − R ⊙ =	+ 3′.28″,763	+ 13″,918	D ☿ − D ⊙ = + 7′.8″,135
4.16.30,58	R ☿ − R ⊙ =	− 2.54,910	− 11,661	D ☿ − D ⊙ = + 4.0,060
Différences. . 1.42.29,15		6.23,673	25,579	3.8,075

D'où mouvement horaire pour 1 heure vers l'instant de la conjonction....	R = 224″,620	D = 110″,11
D'après les Tables de ☿ on aurait dû avoir..........................	224,200	110,00
Différences..........................	0,420	0,11

C'est-à-dire que ces deux observations ont pu, malgré leur grand rapprochement, fournir le mouvement en R à moins de $\frac{1}{500}$ près de sa valeur et le mouvement en D à $\frac{1}{1000}$. Ce remarquable accord démontre la perfection de la méthode de M. Emm. Liais.

Le manque d'espace m'empêche d'exposer cette méthode aujourd'hui avec détails; je me contenterai de dire qu'elle repose sur un enregistrement chronographique de passages de cordes solaires voisines des bords supérieur et inférieur et par des points équidistants d'un système de cercles tracés sur un écran, et dont les intersections par la planète étaient également enregistrées. Les valeurs angulaires qui représentent les diamètres de ces cercles ont été déterminées par un enregistrement de même nature, de manière à éliminer toute intervention des échelles linéaires et rendre sans influence les déformations des images par l'objectif.

En résumé, dans cette méthode, le disque solaire joue, pour ainsi dire, le rôle d'un micromètre circulaire qui définit, par rapport à une ligne tracée sur l'écran, le passage de son centre sur cette ligne, et la distance angulaire à laquelle il passe de la position représentée par le centre de cette même ligne, en même temps qu'il fournit l'inclinaison de cette dernière par rapport à son mouvement vrai, tandis que le centre de la ligne représente le centre d'un micromètre circulaire sur lequel Mercure est noté. Il va sans dire que, dans la réduction des observations, il a été tenu compte des traces d'ellipticité que la réfraction pouvait donner au disque solaire. Cette méthode, qui me paraît pouvoir être appliquée avantageusement à l'observation du passage de Vénus, fera l'objet d'un travail ultérieur, ainsi que les observations faites sur les diamètres de Mercure pendant les passages. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la forme des intégrales des équations différentielles du second ordre dans le voisinage de certains points critiques.* Note de M. É. PICARD.

« MM. Briot et Bouquet ont étudié (*Journ. de l'École Polyt.*, t. XXI) la forme des intégrales des équations différentielles du premier ordre, quand le coefficient différentiel devient indéterminé. On peut se proposer une question analogue pour les équations différentielles du second ordre.

» Soit $z\frac{du'}{dz} = f(u, u', z)$, en posant $\frac{du}{dz} = u'$, une équation différentielle du second ordre. Supposons que le second membre s'annule pour

$$z = 0, \quad u = \alpha, \quad u' = \beta,$$

et soit une fonction uniforme et continue de u, u' et z dans le voisinage de ces valeurs. Cherchons la forme des intégrales de cette équation, qui prennent la valeur α, et dont la dérivée soit égale à β pour $z = 0$.

» En posant $u = \alpha + v$, $u' = \beta + v'$, $f(u, u', z)$ devient une fonction $\varphi(v, v', z)$, que l'on peut développer de la manière suivante :

$$\varphi(v, v', z) = av + bv' + cz + \ldots,$$

et nous avons à considérer le système d'équations

$$(1) \qquad z\frac{dv'}{dz} = \varphi(v, v', z),$$

$$(2) \qquad \frac{dv}{dz} = v' + \beta.$$

» Si le coefficient b n'est pas un nombre entier positif, ces équations admettront un système d'intégrales s'annulant toutes deux pour $z = 0$, et holomorphes dans le voisinage de ce point. En admettant qu'il existe un tel système d'intégrales, on peut trouver les valeurs des dérivées de v et de v' pour $z = 0$, par des dérivations successives des équations (1) et (2). On peut donc former les séries procédant suivant les puissances croissantes de z, qui doivent représenter ces intégrales. Il faut prouver d'abord que les séries ainsi formées sont convergentes. Nous considérons à cet effet les équations

$$v' = \varphi(v, v', z), \quad v = (v' + \beta)z,$$

qui, dans le cas où b n'est pas un entier positif, définissent deux fonctions v et v' de z, s'annulant pour $z = 0$, et holomorphes dans le voisinage de ce point. Si l'on compare la suite des dérivées de ces fonctions avec celle des dérivées précédemment calculées, en suivant la marche employée par MM. Briot et Bouquet (Mémoire cité), on reconnait que les séries formées comme nous l'avons indiqué sont convergentes. On voit ensuite aisément qu'elles satisfont aux équations (1) et (2).

» v_1 et v'_1 désignant les intégrales holomorphes, remplaçons v et v' par $v_1 + v$, et $v'_1 + v'$; les équations deviendront

$$z\frac{dv'}{dz} = av + bv' + c'v'^2 + \ldots, \qquad \frac{dv}{az} = v',$$

les termes suivant bv' étant au moins du second degré, relativement à v, v' et z.

» Je dis maintenant que, si b a sa partie réelle positive, ces équations admettent une infinité d'intégrales non holomorphes. Supposons d'abord la partie réelle de b plus grande que l'unité; posons

$$v = \lambda z^{b+1}, \quad v' = \mu z^b,$$

nous aurons

$$\frac{d\mu}{dz} = a\lambda + c'\mu^2 z^{b-1} + \ldots, \tag{3}$$

$$z\frac{d\lambda}{dz} = \mu - \lambda(b+1). \tag{4}$$

Soient λ_0 et μ_0 deux quantités vérifiant la relation $\mu_0 - \lambda_0(b+1) = 0$. Les équations (3) et (4) admettront un système d'intégrales prenant les valeurs de λ_0 et μ_0 pour $z = 0$. Pour démontrer ce point important, remarquons qu'on peut regarder le second membre de l'équation (3) comme une fonction holomorphe des quatre quantités λ, μ, z et $z^{b'}$ (en posant $b - 1 = b'$); nous la désignerons par $F(\lambda, \mu, z, z^{b'})$. Considérons maintenant les deux équations aux dérivées partielles

$$z\frac{d\mu}{dz} + b'y\frac{d\mu}{dy} = zF(\lambda, \mu, z, y), \qquad z\frac{d\lambda}{dz} + b'y\frac{d\lambda}{dy} = \mu - \lambda(b'+2);$$

z et y sont les deux variables indépendantes.

» Ces deux équations admettront un système d'intégrales λ et μ, prenant les valeurs λ_0 et μ_0 pour $z = 0$, $y = 0$, et holomorphes dans le voi-

sinage de ces valeurs; c'est ce que l'on reconnaît en calculant par des dérivations successives les valeurs des dérivées partielles de λ et de μ pour $z = 0$, $y = 0$. On peut alors former deux séries procédant suivant les puissances croissantes de z et de y, et l'on reconnaît que ces séries sont convergentes pour des valeurs suffisamment petites de z et de y et satisfont bien aux équations proposées.

» Soient

$$\lambda = \lambda_0 + Az + By + \ldots,$$
$$\mu = \mu_0 + A_1 z + B_1 y + \ldots$$

ces deux intégrales.

» Les deux fonctions de z

$$\lambda = \lambda_0 + Az + Bz^{b'} + \ldots,$$
$$\mu = \mu_0 + A_1 z + B_1 z^{b'} + \ldots,$$

obtenues en remplaçant, dans les expressions précédentes, y par z^b, satisfont aux équations (2) et (3), et deviennent respectivement égales à λ_0 et μ_0 pour $z = 0$, $y = 0$.

» Dans le cas où la partie réelle de b est comprise entre 0 et 1, on pose $z = y^n$, n étant un entier suffisamment grand pour que la partie réelle de nb soit plus grande que l'unité, et l'on se trouve ainsi ramené au cas précédent.

» J'examinerai dans une autre Note, si l'Académie le permet, le cas où la partie réelle de b est négative, et celui où b est un nombre entier positif. »

PHYSIQUE. — *Sur la compressibilité de gaz à des pressions élevées.* Note de M. É.-H. Amagat.

« Sans vouloir donner aujourd'hui la description de l'appareil que j'ai fait construire, je dirai seulement que le gaz est comprimé dans un manomètre en verre gradué, en même temps que le mercure est refoulé par une pompe en bronze et par l'intermédiaire de la glycérine dans un tube vertical en fer de 300 mètres; ce tube a deux millimètres de diamètre intérieur, comme ceux que M. Cailletet a employé, le premier je crois, pour le même usage; le mercure s'y meut très-facilement; il est formé de bouts de 20 mètres à peu près, réunis par des raccords parfaitement hermétiques et qui peuvent se démonter et se remonter facilement et rapidement.

» La lecture du volume du gaz se fait avec un viseur; le manomètre est placé dans un manchon de verre traversé par un courant d'eau dont un thermomètre donne la température.

» Pour déterminer les hauteurs de la colonne de mercure, un observateur s'élève successivement à la hauteur de chaque raccord, le démonte et le remplace par une pièce portant un large tube en verre; alors, par un signal électrique, il avertit l'opérateur qui manœuvre la pompe qu'il doit refouler le mercure; quand le liquide atteint le tube en verre, un nouveau signal arrête le jeu de la pompe, et le mercure est réglé sur un repère fixe.

» On procède alors, à la station inférieure, à la mesure du volume du gaz et de la température, puis, sur un nouveau signal, l'opérateur de la station supérieure refait le joint du tube en fer, monte à la station suivante et ainsi de suite.

» L'appareil a été construit à Lyon par M. Benevolo; malgré les nombreux joints, raccords et pointeaux qu'il porte, il peut résister sans fuites à des pressions de plus de 400 atmosphères: les essais ont été poussés plusieurs fois jusqu'à 550.

» Il faudrait se garder de croire qu'une légère fuite puisse être sans inconvénient, pourvu qu'on maintienne le niveau du mercure constant à l'extrémité de la colonne; dans ces conditions, la pression qui ne s'exerce plus statiquement peut varier très-sensiblement, ainsi que je l'ai constaté dans une expérience où une fuite s'était déclarée à l'un des raccords du tube en fer.

» L'appareil a été d'abord installé à Saint-Étienne dans un puits de mine de 300 mètres de profondeur; mais, un accident ayant fortement endommagé une partie de l'appareil, j'ai dû renvoyer à quelques mois les expériences complètes, et je présente aujourd'hui les résultats d'expériences préliminaires poussées seulement jusqu'à 108 atmosphères.

» Ces expériences ont été faites à Lyon sur le flanc d'un coteau, le long d'un escalier rapide conduisant de la Saône au fort Saint-Just et appartenant au génie militaire, qui a bien voulu le mettre à ma disposition. Le tableau suivant résume les résultats de six séries d'expériences suffisamment concordantes:

Limites des pressions en atmosphères.			Valeurs de $\frac{pv}{p'v'}$ réduites à $p'=2p$.
Entre 31,176	et	57,315	1,0048
57,315		87,263	1,0014
57,315		98,396	1,0015
57,315		108,684	0,9985

» La température moyenne du gaz a été 18°, 5. Les corrections de densité de la colonne de mercure ont été faites au moyen de 14 thermomètres échelonnés le long du tube; il n'a pas été tenu compte de la compressibilité du mercure.

» Les valeurs de $\frac{pv}{p'v'}$ ont été calculées au moyen de la formule que j'ai donnée dans un précédent travail, et qui permet de ramener ce rapport à la valeur qu'il prendrait pour une réduction de volume à moitié, la compressibilité moyenne restant la même qu'entre les limites de pression imposées par l'expérience.

» Ces résultats sont de même sens que ceux auxquels est arrivé M. Cailletet il y a quelques années, en opérant avec un manomètre de Desgoffre. D'après mes expériences, le maximum de compressibilité serait placé vers la limite de celles de Regnault, et c'est vers 100 atmosphères que l'écart de la loi de Mariotte change de signe.

» D'ici quelques mois, j'aurai l'honneur de présenter à l'Académie la suite de ces expériences, poussées jusque vers 400 atmosphères, par la même méthode. J'ai également l'intention d'opérer par le procédé suivant, qui, avec une hauteur verticale relativement faible, me paraît devoir conduire à de bons résultats. Supposons qu'avec une hauteur verticale de 76 mètres, par exemple, on ait déterminé la loi de compressibilité d'un gaz jusqu'à 100 atmosphères : on pourra alors exercer par-dessus la colonne de 76 mètres des pressions de 50, 80, 100 atmosphères, déterminées exactement par un manomètre construit avec le même gaz; la loi sera connue jusqu'à 200 atmosphères. On exercera alors sur la colonne de 76 mètres des pressions parfaitement connues maintenant, jusqu'à 200 atmosphères, ce qui donnera la loi jusqu'à 300 et ainsi de suite; ce qui revient, en résumé, à comparer successivement les compressibilités de deux masses gazeuses, dont l'une supporte toujours 100 atmosphères de plus que l'autre.

» On pourrait aussi remplacer le manomètre supérieur par tout autre gradué de même, pourvu qu'il reste comparable à lui-même pendant le temps des opérations, un manomètre de M. Cailletet par exemple. Il faudrait bien, dans tous les cas, se garder d'employer un manomètre métallique, car ces instruments peuvent donner, ainsi que j'ai pu m'en assurer, des résultats erronés bien au delà de ce qu'on pense généralement. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelles recherches sur la physiologie de l'épithélium vésical.* Note de MM. P. Cazeneuve et Ch. Livon, présentée par M. Wurtz.

« Des opinions souvent opposées ont été émises sur le rôle de la vessie, en tant que surface absorbante.

» MM. Ségalas père et fils ont prétendu que l'absorption dans la vessie serait plus active que dans l'estomac. Kaupp, Bérard, Civiale, Demarquay et bien d'autres admettent aussi l'absorption intra-vésicale, tout en la regardant comme faible. D'autres, comme Küss, Morel, Lereboullet, Susini, rejettent l'absorption intra-vésicale; ces physiologistes considèrent l'épithélium vésical comme une barrière opposée à la fonction absorbante de la muqueuse. Susini surtout entreprit une série d'expériences très-concluantes, sous les auspices de son maître le professeur Küss, qui prouvèrent que, pendant la vie, l'épithélium vésical présente toujours cette propriété physiologique qu'il perd peu à peu après la mort, dans un espace de temps qui varie de deux à six heures.

» Quant aux modes d'expérimentation mis en œuvre par les divers physiologistes, ils ont été variables. MM. Ségalas et Martineau injectent dans la vessie d'animaux sains et vivants des substances toxiques de diverse nature; ils attendent le résultat de ces injections, en les maintenant quelque temps dans la vessie. Les sondages pratiqués pour ces injections, surtout chez les lapins, risquent d'amener des altérations de la muqueuse vésicale, et, à part les inconvénients opératoires, on peut accuser la substance toxique de modifier l'état physiologique de la muqueuse, au point de dénaturer sa fonction.

» Susini tuait un animal, lui enlevait sa vessie, y injectait du ferrocyanure de potassium et constatait, à l'aide du perchlorure de fer, que le ferrocyanure ne passait pas à travers la paroi vésicale, tant que l'épithélium était intact. Le même expérimentateur faisait une injection intra-vésicale d'iodure de potassium, de ferrocyanure de potassium, et recherchait ensuite dans la salive la présence de ces sels, signe de résorption. Il n'a jamais pu la constater [1].

» Nous avons cherché par de nouvelles expériences à donner plus de précision encore aux conclusions possibles sur le rôle de l'épithélium vésical.

---

[1] Susini, *De l'imperméabilité de l'épithélium vésical.* Thèse de Strasbourg, 1867.

» Il ne s'est plus agi, pour nous, de démontrer que l'iodure de potassium, que le ferrocyanure ne traversaient pas la paroi vésicale dans son état physiologique. Nous avons voulu prouver que l'urée ne la traverse pas, c'est-à-dire le principe le plus important de l'excrétion urinaire. De cette façon nous répondions directement à la question de la résorption intra-vésicale.

» Notre mode d'expérimentation est le suivant :

» Nous faisons une vivisection chez un chien, auquel nous avons lié le prépuce quelques heures auparavant afin qu'il garde ses urines. Nous enlevons la vessie pleine d'urine à l'aide d'une ligature. Nous lavons rapidement la surface extérieure à l'eau distillée, puis nous plongeons cette vessie aux trois quarts dans l'eau distillée à la température de 25 degrés C. De temps à autre, nous prenons un peu du liquide extérieur que nous essayons avec l'hypobromite de soude. Le dégagement gazeux est l'indice évident de la présence de l'urée.

» Nous avons reconnu, dans plus de vingt expériences, que la dialyse ne s'effectuait que trois à quatre heures après la mort de l'animal. Une vessie, au contraire, extirpée de la veille, donnait à la dialyse des indices certains d'urée après 10 ou 15 minutes.

» Une fois maîtres de notre procédé, nous avons expérimenté dans diverses conditions, afin d'apprécier le rôle de l'épithélium et l'influence des diverses conditions physiques, physiologiques et pathologiques.

» Nous résumons en quelques lignes nos résultats d'expériences pratiquées sur plus de soixante chiens, qui nous servirent également à faire nos recherches sur la fermentation ammoniacale de l'urine et la génération spontanée ([1]).

» Premièrement, le raclage de la muqueuse avec le bec mousse d'une sonde amène la dialyse de l'urée avec une vessie qui vient d'être extraite, aussi rapidement que si la vessie avait été extirpée la veille. Autrement dit, la desquamation de l'épithélium, favorisée par un moyen mécanique quelconque, est suivie de la perméabilité vésicale. Ce fait, que nous avons vérifié bien des fois, nous permet d'affirmer avec Küss que l'imperméabilité vésicale est due à la fonction physiologique propre de l'épithélium.

» L'élévation ou l'abaissement de la température font perdre à l'épithélium ses propriétés. Chez l'animal en pleine digestion, la fonction épithéliale est très-accusée. Chez l'animal dans l'état d'inanition, la fonction de l'épithélium est peu persistante après la mort.

([1]) *Comptes rendus*, séance du 17 septembre 1877.

» Nous avons pratiqué des lésions des reins, des piqûres, des demi-sections, des sections de la moelle. Dans ces expériences, nous avons toujours constaté, d'une manière évidente, que l'on portait atteinte aux propriétés physiologiques de l'épithélium.

» Ces données de l'expérimentation ont une portée au point de vue pathologique, sur laquelle nous nous étendrons longuement dans un Mémoire spécial. Nous nous contentons de rappeler le travail de M. Alling (1871, thèse de Paris), qui concorde pleinement avec nos résultats. »

M. **W. Morris** adresse une Note relative à la température de l'intérieur du globe.

Cette Note est extraite d'une Communication faite par lui à la réunion de l'Association britannique, à Dublin.

M. **A. Boillot** adresse une Note relative à un appareil destiné à démontrer l'invariabilité de la direction du plan d'oscillation du pendule, appareil auquel il donne le nom de « galioscope ».

M. **H. Douglas** adresse une Note relative à un « thermo-hydromoteur ».

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 4 heures trois quarts.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 9 septembre 1878.

(suite.)

Études sur le Phylloxera vastatrix; *par* M. Maxime Cornu. Paris, Impr. nationale, 1878; in-4°. (Extrait du t. XXVI des *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences.*)

Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique; collection in-8°, t. V, 1er fascicule. Bruxelles, H. Manceaux, 1878; in-8°.

Annales de la Société des Sciences industrielles de Lyon; n° 3, 1878. Lyon, H. Storck, 1878; in-8°.

Notice sur Édouard Perris; par E. Mulsant. Lyon, imp. Pitrat, 1878; br. in-8°.

A. Raimondi. *Minéraux du Pérou. Catalogue raisonné d'une collection des principaux types minéraux de la République, etc.;* traduit de l'espagnol par J.-B.-H. Martinet. Paris, A. Chaix et Cie, 1878 ; in-8°.

Guide du géologue à l'Exposition universelle de 1878 *et dans les collections publiques et privées de Paris.* Paris, au Bureau de la Société géologique, 1878; in-18.

Les sondages artésiens de la province de Constantine (Algérie), et les oasis de l'Oued Rir. Résumé des travaux exécutés de 1856 *à* 1878. Batna, typogr. de Soldati, 1878; br. in-8°.

Les forages artésiens de la province de Constantine (Algérie). Résumé des travaux exécutés de 1856 *à* 1878; *par* M. Jus. Paris, Impr. Nationale, 1878 ; in-8°.

Encore deux mots sur l'extraction de la cataracte chez les anciens; par A. Anagnostakis. Athènes, typogr. de P. Perris, 1878; br. in-8°.

Recherches sur l'appareil venimeux des Myriapodes chilopodes. Description des véritables glandes vénénifiques; par M. J. Mac-Leod. Bruxelles, impr. F. Hayez, 1878; br. in-8°.

Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, publiées par la Société hollandaise des Sciences, à Harlem, et rédigées par E.-H. Von Baumhauer; t. XIII, livr. 1, 2, 3. Harlem, les héritiers Loosjes, 1878; 3 liv. in-8°.

Observations de Poulkova, publiées par Otto Struve; vol. VII : *Observations faites au cercle méridien.* Saint-Pétersbourg, impr. de l'Académie impériale des Sciences, 1877; in-4°.

Mémoires de l'Académie impériale de Saint-Pétersbourg, 1877; VIIe série, t. XXIV, n°s 4 à 11; t. XXV, n°s 1 à 4. Saint-Pétersbourg, 1877; 12 livr. in-4°.

Synoptical flora of north America; by Asa Gray; vol. II, Part. I : *Gamopetalæ after compositæ.* New-York, Ivison, Blakeman, Taylor, 1878; 1 vol. in-8°.

Engineer department U. S. A. Geological and topographical atlas, accompanying the report of the geological exploration of the fortieth parallel made by authority of the honorable Secretary of war, under the direction of brig. and

brut. major general A.-A. Humphreys, chef of engineers U. S. A.; *by* Clarence King. Sans lieu ni date; atlas gr. aigle.

Intorno alla Balena presa in Tarento nel febbrajo 1877. Memoria del Dr Fr. Gasco. Napoli, tip. dell' Academia reale delle Scienze, 1878; br. in-4°.

Descrizione di alcuni Echinodermi nuovi o per la frima volta trovati nel Mediterraneo. Memoria del Dr Fr. Gasco. Napoli, tipog. della R. Accademia delle Scienze, 1876; in-4°.

Paolo Panceri. *Commemorazione detta nell' adunanza straordinaria del* 28 *giugno* 1877 *al comitato medico ed all' associazione dei naturalisti e medici di Napoli;* dal socio Fr. Gasco. Napoli, Angelis, 1878; br. in-4°.

Esperienze intorno agli effetti del veleno della naja egiziana e della ceraste. Memoria di P. Panceri e di Fr. Gasco. Napoli, Fibreno, 1873; in-4°.

Ces quatre dernières brochures sont présentées par M. P. Gervais.

Atti dell' Accademia pontificia dei Nuovi Lincei, compilati dal segretario ; anno XXXI, sessione 1a del 16 dicembre 1877. Roma, tipogr. delle Scienze matematiche e fisiche, 1878 ; in-4°.

Ouvrages reçus dans la séance du 16 septembre 1878.

Huit années d'observations météorologiques faites au jardin d'expériences de Collioure; par M. Ch. Naudin. Paris, imp. Martinet, sans date ; br. in-8°.

Exposition universelle de 1878. *Conférence de* M. Ferdinand de Lesseps *sur le canal de Suez au palais de l'Exposition;* 6 juillet 1878. Paris, imp. A. Pougin, 1878; br. in-8°.

Le téléphone, le microphone et le phonographe; par le Comte Th. du Moncel. Paris, Hachette et Cie, 1878 ; 1 vol. in-12.

Étude sur les décompositions en sommes de deux carrés, du carré d'un nombre entier composé de facteurs premiers de la forme $4n+1$, *et de ce nombre lui-même, etc.; par* M. E. de Jonquières. Paris, imp. Gauthier-Villars, 1878; in-8°. (Extrait des *Nouvelles Annales de Mathématiques.*)

La chirurgie d'Hippocrate; par le Dr A. Le Plé. Rouen, imp. J. Lecerf, 1878; br. in-8°.

Exostose volumineuse de la face interne du petit bassin chez une femme enceinte, détruite par M. le Dr PLASSARD. Paris, Germer-Baillière, 1878; br. in-8°. (Présenté par M. le baron Larrey pour le concours Barbier de 1879).

Charte der Gebirge des Mondes nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1840-1874, entworfen von Dr J.-F. JULIUS SCHMIDT. Berlin, Dietrich Reimer, 1868; 1 vol. in-4°, avec atlas in-f°.

Beiträge zu den Lepidopteren Patagonien's; von C. BERG. Moscou, sans date; br. in-8°.

El género Streblota y las Notodontinas de la Republica Argentina; por el D^{or} C. BERG. Buenos Aires, imp. de Pablo E. Coni, 1878; br. in-8°.

Contribucion al estudio de la fauna entomologica de Patagonia; por el Dr D.-C. BERG. Buenos Aires, impr. de Pablo E. Coni, 1877; br. in-8°.

A Három-Tagú Algebrai egyenlet megfejtése : A Gyokok hatvanyai S logarithmusai FARKAS GYALATOL. Györ, 1877; br. in-8°.

Memorie della Societa degli Spettroscopisti italiani; disp. 8^{a}, agosto 1878. Palermo, tipogr. Lao, 1878; in-4°.

Risposta di Paolo Volpicelli alla Memoria di Luigi Palmieri sulle presenti condizioni della Meteorologia elettrica. Roma, tipog. Ripamonti, 1878; br. in-8°.

Official copy. Quarterly weather report of the Meteorological Office; Part. III, july-september 1875. London, 1878; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 9 septembre 1878.)

Page 398, ligne 23, *au lieu de* déterminerai, *lisez* déterminai.
Page 403, ligne 7, *au lieu de* $w = 4\pi f$, *lisez* $w = 4f$.
Même page, ligne 9, *au lieu de* $w = 4\pi f$, *lisez* $w = 4f$.